

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Yoichi MOMOSE

Application No.: 10/621,611

Filed: July 18, 2003

Docket No.: 116623



For: LIQUID CRYSTAL DEVICE, MANUFACTURING
METHOD THEREOF, AND ELECTRONIC APPARATUS

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2002-227677, filed August 5, 2002.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

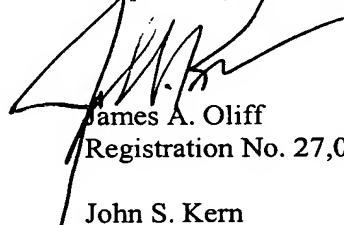
 X is filed herewith.

 was filed on in Parent Application No. filed .

 will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

John S. Kern
Registration No. 42,719

JAO:JSK/gam

Date: August 18, 2003

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月 5日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-227677

[ST.10/C]:

[JP2002-227677]

出 願 人

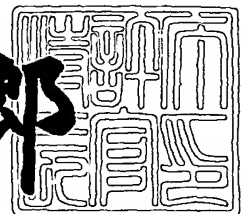
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 7月 3日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3052706

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0092494

【提出日】 平成14年 8月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明の名称】 液晶装置、液晶装置の製造方法、電子機器

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 百瀬 洋一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089037

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡邊 隆

【代理人】

 【識別番号】 100064908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

 【識別番号】 100110364

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 実広 信哉

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008707

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶装置、液晶装置の製造方法、電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の基板間に液晶層が挟持されてなる液晶装置であって、前記一对の基板を貼着するとともに、前記液晶層を基板内に封止するシール材を備え、該シール材は光硬化性成分と熱硬化性成分とを含むものであって、前記光硬化性成分の最大硬化率が 6 0 % ~ 9 5 %、前記熱硬化性成分の硬化率が 6 0 % ~ 9 0 % であることを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】 前記シール材は、同一分子鎖中に前記光硬化性成分と熱硬化性成分とを具備する樹脂を含んで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置。

【請求項 3】 前記シール材は、前記光硬化性成分を有する樹脂と、前記熱硬化性成分を有する樹脂と、同一分子鎖中に前記光硬化性成分と熱硬化性成分とを具備する樹脂とを含んで構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶装置。

【請求項 4】 前記光硬化性成分は、アクリル基及び／又はメタクリル基を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 5】 前記熱硬化性成分は、エポキシ基を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 6】 一对の基板間に液晶層が挟持されてなる液晶装置の製造方法であって、

前記一对の基板の少なくとも一方の表面に接着剤を、前記基板面内の領域において閉ざされた枠状に形成する工程と、

前記一对の基板の少なくとも一方の表面にスペーサーを配設する工程と、

これら接着剤及びスペーサーを配設した後、前記一对の基板の少なくとも一方の表面に液晶を滴下する工程と、

前記液晶を滴下した後、前記一对の基板を貼り合わせる工程と、

前記貼合せを行った後、前記接着剤を硬化させる工程とを含み、

前記接着剤として、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のシール材であっ

て未硬化のものをを用いたことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 7】 一対の基板間に液晶層が挟持されてなる液晶装置の製造方法であって、

前記一対の基板の少なくとも一方の表面に接着剤を、液晶注入口を備えた枠状に形成する工程と、

前記一対の基板の少なくとも一方の表面にスペーサーを配設する工程と、

これら接着剤及びスペーサーを配設した後に、前記一対の基板を貼り合わせる工程と、

前記貼合せを行った後、前記接着剤を硬化させる工程と、

前記液晶注入口を介して前記接着剤内部に液晶を注入する工程とを含み、

前記接着剤として、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のシール材であって未硬化のものをを用いたことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 8】 前記接着剤を硬化させる工程は、前記光硬化性成分を硬化させる光照射工程を含み、該光照射工程における光照射量が 1000 mJ/cm^2 ～ 6000 mJ/cm^2 であることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 9】 前記接着剤を硬化させる工程は、前記熱硬化性成分を硬化させる加熱工程とを含み、該加熱工程において加熱温度を 60°C ～ 160°C 、加熱時間を 20 分～300 分とすることを特徴とする請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液晶装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶装置、液晶装置の製造方法、及びこの液晶装置を備える電子機器に係り、特に、液晶層を基板内に封止するシール材を備えた液晶装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の液晶装置として、下側基板と上側基板とがそれぞれの基板の周縁部においてシール材を介して貼着され、これら一対の基板間に液晶層が封入された構成のものがある。シール材としては、一般に加熱により硬化する熱硬化性樹脂、或いは紫外線照射により硬化する光硬化性樹脂等が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、光硬化性樹脂は一般的に熱硬化性樹脂に比して強度が低くなる場合が多く、一方、熱硬化性樹脂は一般的に光硬化性樹脂に比して硬化時間が長くなる場合が多く、製造効率上好ましくない。

【0004】

また、例えば硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いる場合、エポキシ樹脂の硬化剤としては光硬化用の無機酸、熱硬化用の有機酸が知られている。光硬化用の無機酸は、液晶装置のシール材として用いると液晶中に該無機酸が溶出して、液晶の比抵抗の低下、閾値ムラ等の表示品位低下を引き起こす場合があるため、液晶装置用としては熱硬化用の有機酸を用いるのが好ましい。この熱硬化用の有機酸を硬化剤として用いると、該有機酸の成分は硬化反応後エポキシ樹脂と結合して液晶中に溶出することではなく、上記のような表示品位低下を引き起こす惧れはないものの、光硬化の場合に比して硬化時間が長くなる問題があった。

【0005】

一方、光硬化性樹脂としてアクリル樹脂を用いる場合、その接着力がエポキシ樹脂に比して弱く、該アクリル樹脂のシール材のみを用いて液晶装置を製造すると十分な強度が得られないという不具合があった。

【0006】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、比較的短時間で硬化することが可能であるとともに、十分な接着強度を備えた液晶装置と、その液晶装置の製造方法、さらにはこの液晶装置を備える電子機器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の液晶装置は、一对の基板間に液晶層が挟持されてなる液晶装置であって、前記一对の基板を貼着するとともに、前記液晶層を基板内に封止するシール材を備え、該シール材は光硬化性成分と熱硬化性成分とを含むものであって、前記光硬化性成分の最大硬化率が60%～95%、前記熱硬化性成分の硬化率が60%～90%であることを特徴とする。

【0008】

このような液晶装置によると、シール材が熱硬化性成分と光硬化性成分とを共に備え、光硬化性成分の最大硬化率を60～95%、熱硬化性成分の硬化率を60～90%としたため、熱硬化性成分を単独で用いた場合に比して短時間で硬化でき、しかも光硬化性成分を単独で用いた場合に比して強度も高いものとなる一方、各成分の硬化率を最適値としたことにより接着強度と封止性とを十分に備えたものとなる。なお、光硬化性成分の最大硬化率が95%を超えると、若しくは熱硬化性成分の硬化率が90%を超えると、シール材が脆くなり、接着強度が低下する場合がある。また、光硬化性成分の最大硬化率が60%未満となると、セルギャップ（基板間隔）が均一に保てない場合がある。さらに、熱硬化性成分の硬化率が60%未満となると、シール材内部に水分が浸透し易くなり、当該液晶装置の信頼性が低下する惧れがある。なお、本発明に言う硬化率とは、硬化に係る反応基の硬化反応前後の変化率を表したものである。

【0009】

前記シール材は、同一分子鎖中に前記光硬化性成分と熱硬化性成分とを具備する樹脂を含んで構成されているものとすることができる。このように同一分子鎖中に各成分を具備する樹脂を用いると、製造上、未硬化の2液を混ぜる必要がなく簡便である上、2液の相溶性が悪い場合に生じるシール材の信頼性低下も回避できる。なお、各成分を同一分子鎖中に含まず、光硬化性樹脂と熱硬化性樹脂とを混合したタイプのシール材にて液晶装置を構成することも可能である。また、前記シール材は、前記光硬化性成分を有する樹脂と、前記熱硬化性成分を有する樹脂と、同一分子鎖中に前記光硬化性成分と熱硬化性成分とを具備する樹脂とを含んで構成されているものとすることもできる。

【0010】

なお、前記光硬化性成分は、アクリル基及び／又はメタクリル基を含むものとしてことができ、一方、前記熱硬化性成分は、エポキシ基を含むものとしてことができる。そして、エポキシ基を含む熱硬化性成分に対しては、例えば硬化剤として有機酸を用いることができる。

【0011】

次に、上記記載の液晶装置は、例えば以下の製造工程を含むものとしてことができる。すなわち、本発明の液晶装置の製造方法は、一对の基板間に液晶層が挟持されてなる液晶装置の製造方法であって、前記一对の基板の少なくとも一方の表面に接着剤を、前記基板面内の領域において閉ざされた枠状に形成する工程と、前記一对の基板の少なくとも一方の表面にスペーサーを配設する工程と、これら接着剤及びスペーサーを配設した後、前記一对の基板の少なくとも一方の表面に液晶を滴下する工程と、前記液晶を滴下した後、前記一对の基板を貼り合わせる工程と、前記貼合せを行った後、前記接着剤を硬化させる工程とを含み、前記接着剤として、上記記載のシール材であって未硬化のものを用いたことを特徴とする。

【0012】

また、その他の製造方法としては、以下のような液晶注入口を用いたタイプの場合、基板を貼り合わせた後に、シール材に設けた液晶注入口から液晶を注して製造する。すなわち、本発明の液晶装置の製造方法の異なる態様は、一对の基板間に液晶層が挟持されてなる液晶装置の製造方法であって、前記一对の基板の少なくとも一方の表面に接着剤を、液晶注入口を備えた枠状に形成する工程と、前記一对の基板の少なくとも一方の表面にスペーサーを配設する工程と、これら接着剤及びスペーサーを配設した後に、前記一对の基板を貼り合わせる工程と、前記貼合せを行った後、前記接着剤を硬化させる工程と、前記液晶注入口を介して前記接着剤内部に液晶を注入する工程とを含み、前記接着剤として、上述したシール材であって未硬化のものを用いたことを特徴とする。

【0013】

以上のいずれのタイプの製造方法によっても、上述したシール材の構成を備えた液晶装置を提供することができる。特に、本発明においては、接着剤を硬化す

る工程において、光硬化性成分を硬化させる光照射工程と、熱硬化性成分を硬化させる加熱工程とを少なくとも含むものとすることができる。

【 0 0 1 4 】

光照射工程においては、光照射量を $1000 \text{ mJ/cm}^2 \sim 6000 \text{ mJ/cm}^2$ とするのが好ましい。光照射量が 1000 mJ/cm^2 未満の場合、十分な硬化を行うことができない場合があり、また、光照射量が 6000 mJ/cm^2 を超える場合は、樹脂の劣化を生じる場合がある。

【 0 0 1 5 】

また、加熱工程においては、加熱温度を $60^\circ\text{C} \sim 160^\circ\text{C}$ 、加熱時間を 20 分 \sim 300 分とするのが好ましい。加熱温度が 60°C 未満の場合、若しくは加熱時間が 20 分未満の場合は、十分な硬化を行うことができない場合があり、また、加熱温度が 160°C を超える場合、若しくは加熱時間が 300 分を超える場合は、樹脂の劣化を生じる場合がある。

【 0 0 1 6 】

次に、本発明の電子機器は上記のような液晶装置を例えば表示装置として備えることを特徴とする。このように本発明の液晶装置を備えることにより、不良発生が少なく信頼性の高い電子機器を提供することが可能となる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

図 1 は本発明の液晶装置の一実施の形態としての液晶表示装置について、各構成要素とともに示す対向基板側から見た平面図であり、図 2 は図 1 の H-H' 線に沿う断面図である。図 3 は、液晶表示装置の画像表示領域においてマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図で、図 4 は、液晶表示装置の部分拡大断面図である。なお、以下の説明に用いた各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

【 0 0 1 8 】

図 1 及び図 2 において、本実施の形態の液晶表示装置 100 は、TFT アレイ

基板 1 0 と対向基板 2 0 とがシール材 5 2 によって貼り合わされ、このシール材 5 2 によって区画された領域内に液晶 5 0 が封入、保持されている。シール材 5 2 は、基板面内の領域において閉ざされた枠状に形成されてなり、液晶注入口を備えず、封止材にて封止された痕跡がない構成となっている。

【 0 0 1 9 】

シール材 5 2 の形成領域の内側の領域には、遮光性材料からなる周辺見切り 5 3 が形成されている。シール材 5 2 の外側の領域には、データ線駆動回路 2 0 1 及び実装端子 2 0 2 が T F T アレイ基板 1 0 の一辺に沿って形成されており、この一辺に隣接する 2 辺に沿って走査線駆動回路 2 0 4 が形成されている。T F T アレイ基板 1 0 の残る一辺には、画像表示領域の両側に設けられた走査線駆動回路 2 0 4 の間を接続するための複数の配線 2 0 5 が設けられている。また、対向基板 2 0 のコーナー部の少なくとも 1 箇所においては、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間で電氣的導通をとるための基板間導通材 2 0 6 が配設されている。

【 0 0 2 0 】

なお、データ線駆動回路 2 0 1 及び走査線駆動回路 2 0 4 を T F T アレイ基板 1 0 の上に形成する代わりに、例えば、駆動用 L S I が実装された T A B (Tape Automated Bonding) 基板と T F T アレイ基板 1 0 の周辺部に形成された端子群とを異方性導電膜を介して電氣的及び機械的に接続するようにしてもよい。なお、液晶表示装置 1 0 0 においては、使用する液晶 5 0 の種類、すなわち、T N (Twisted Nematic) モード、S T N (Super Twisted Nematic) モード等の動作モードや、ノーマリホワイトモード／ノーマリブラックモードの別に応じて、位相差板、偏光板等が所定の向きに配置されるが、ここでは図示を省略する。

【 0 0 2 1 】

また、液晶表示装置 1 0 0 をカラー表示用として構成する場合には、対向基板 2 0 において、T F T アレイ基板 1 0 の後述する各画素電極に対向する領域に、例えば、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) のカラーフィルタをその保護膜とともに形成する。

【 0 0 2 2 】

このような構造を有する液晶表示装置 1 0 0 の画像表示領域においては、図 3 に示すように、複数の画素 1 0 0 a がマトリクス状に構成されているとともに、これらの画素 1 0 0 a の各々には、画素スイッチング用の T F T 3 0 が形成されており、画素信号 S 1、S 2、…、S n を供給するデータ線 6 a が T F T 3 0 のソースに電氣的に接続されている。データ線 6 a に書き込む画素信号 S 1、S 2、…、S n は、この順に線順次で供給してもよく、相隣接する複数のデータ線 6 a 同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。また、T F T 3 0 のゲートには走査線 3 a が電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線 3 a にパルスの走査信号 G 1、G 2、…、G m をこの順に線順次で印加するように構成されている。

【 0 0 2 3 】

画素電極 9 は、T F T 3 0 のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子である T F T 3 0 を一定期間だけオン状態とすることにより、データ線 6 a から供給される画素信号 S 1、S 2、…、S n を各画素に所定のタイミングで書き込む。このようにして画素電極 9 を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画素信号 S 1、S 2、…、S n は、図 2 に示す対向基板 2 0 の対向電極 2 1 との間で一定期間保持される。なお、保持された画素信号 S 1、S 2、…、S n がリークするのを防ぐために、画素電極 9 と対向電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 6 0 が付加されている。例えば、画素電極 9 の電圧は、ソース電圧が印加された時間よりも 3 桁も長い時間だけ蓄積容量 6 0 により保持される。これにより、電荷の保持特性は改善され、コントラスト比の高い液晶表示装置 1 0 0 を実現することができる。

【 0 0 2 4 】

図 4 は液晶表示装置 1 0 0 の部分拡大断面図であって、ガラス基板 1 0' を主体として構成される T F T アレイ基板 1 0 上には、I T O（インジウム錫酸化物）を主体とする透明電極にて構成された画素電極 9 がマトリクス状に形成されており（図 3 参照）、これら各画素電極 9 に対して画素スイッチング用の T F T 3 0（図 3 参照）がそれぞれ電氣的に接続されている。また、画素電極 9 が形成された領域の縦横の境界に沿って、データ線 6 a、走査線 3 a および容量線 3 b が

形成され、T F T 3 0 がデータ線 6 a および走査線 3 a に対して接続されている。すなわち、データ線 6 a は、コンタクトホール 8 を介して T F T 3 0 の高濃度ソース領域 1 a に電氣的に接続され、画素電極 9 は、コンタクトホール 1 5 及びドレイン電極 6 b を介して T F T 3 0 の高濃度ドレイン領域に電氣的に接続されている。なお、画素電極 9 の表層にはポリイミド主体として構成される膜に対してラビング処理を行った配向膜 1 2 が形成されている。

【 0 0 2 5 】

一方、対向基板 2 0 においては、対向基板側のガラス基板 2 0 ' 上であって、T F T アレイ基板 1 0 上の画素電極 9 の縦横の境界領域と対向する領域に、ブラックマトリクスまたはブラックストライプと称せられる遮光膜 2 3 が形成され、その上層側には I T O 膜からなる対向電極 2 1 が形成されている。また、対向電極 2 1 の上層側には、ポリイミド膜からなる配向膜 2 2 が形成されている。そして、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間には、液晶 5 0 がシール材 5 2 (図 1 参照) により基板内に封入されている。

【 0 0 2 6 】

このような構成の液晶表示装置 1 0 0 においてはシール材 5 2 が特徴的となっており、具体的にはシール材 5 2 が光硬化性成分と熱硬化性成分とを含んでなり、光硬化性成分はアクリル樹脂を主体として構成され、最大硬化率が 6 0 % ~ 9 5 % (例えば 8 5 %) とされる一方、熱硬化性成分はエポキシ樹脂を主体として構成され、硬化率が 6 0 % ~ 9 0 % (例えば 8 0 %) とされている。なお、光硬化性成分はメタクリル樹脂を主体として構成することも可能で、さらに、シール材 5 2 として同一分子鎖中にアクリル基とエポキシ基とを具備する樹脂を用いることも可能である。

【 0 0 2 7 】

次に、液晶表示装置 1 0 0 の製造方法について説明する。特に、製造工程におけるシール材の形成から、液晶滴下、基板貼合せ、シール材硬化に至る工程について説明する。

まず、図 4 に示すように、ガラス基板 1 0 ' 上に T F T 3 0 を形成し、さらに画素電極 9 及び配向膜 1 2 等を形成して T F T アレイ基板 1 0 を得る一方、ガラ

ス基板 20' 上に遮光膜 23、対向電極 21、配向膜 22 等を形成して対向基板 20 を得る。その後、TFT アレイ基板 10 及び対向基板 20 の少なくとも一方の基板（例えば TFT アレイ基板 10）上に接着剤を閉ざされた枠状（図 1 参照）に形成する。この場合、ディスペンサーを用いた描画法により所定形状に形成するものとしている。

【0028】

次に、その枠状接着剤の内側に固着スペーサーを散布し、所定の加熱を施すことでスペーサーを基板上に固着させ、さらに枠状接着材の内側にディスペンサーにより液晶を滴下する。その後、真空中にて基板を貼り合わせを行い、大気解放後、接着剤を硬化する。この場合、接着剤を硬化させる工程は、光硬化性成分を硬化させる光照射工程と、熱硬化性成分を硬化させる加熱工程とを含むものとしている。

【0029】

光照射工程においては、光照射量を $1000 \text{ mJ/cm}^2 \sim 6000 \text{ mJ/cm}^2$ （例えば 5000 mJ/cm^2 ）とする一方、加熱工程においては、加熱温度を $60^\circ\text{C} \sim 160^\circ\text{C}$ （例えば 100°C ）、加熱時間を 20 分 \sim 300 分（例えば 120 分）とした。このような加熱工程により接着剤が硬化し、シール材が形成される。

【0030】

以上のような工程を含む製造方法により製造される本実施形態の液晶表示装置 100 は、シール材 52 が熱硬化性成分と光硬化性成分とを共に備え、光硬化性成分の最大硬化率を 60 \sim 95 %、熱硬化性成分の硬化率を 60 \sim 90 % としたため、熱硬化性成分を単独で用いた場合に比して短時間で硬化でき、しかも光硬化性成分を単独で用いた場合に比して強度も高いものとなる一方、各成分の硬化率を最適値としたことにより接着強度と封止性とを十分に備えたものとなる。したがって、表示特性に優れ、不良発生も少なく信頼性の高い液晶表示装置を提供することが可能となる。

【0031】

なお、上記実施形態では閉口枠状のシール材としたが、液晶注入口を備えたシ

ール材にも上記のような光硬化性成分と熱硬化性成分とを有する樹脂を適用することもできる。すなわち、図 5 に示した液晶表示装置 1 0 1 は、シール材 5 2 が、製造時において T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 とを貼り合わせた後に液晶を注入するための液晶注入口 5 5 を備えており、該液晶注入口 5 5 は液晶注入後に封止材 5 4 により封止されている。このような液晶表示装置 1 0 1 では、製造時の基板貼合せ工程後に液晶を注入し、さらに液晶注入口を封止した後にシール材の硬化反応を行うものとしている。

【 0 0 3 2 】

〔電子機器〕

次に、上記実施形態で示した液晶表示装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

図 6 は携帯電話の一例を示した斜視図である。図 6 において、符号 1 0 0 0 は携帯電話本体を示し、符号 1 0 0 1 は上記実施形態の液晶装置を備えた液晶表示部を示している。

【 0 0 3 3 】

図 7 は腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 7 において、符号 1 1 0 0 は時計本体を示し、符号 1 1 0 1 は上記実施形態の液晶装置を備えた液晶表示部を示している。

【 0 0 3 4 】

図 8 はワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 8 において、符号 1 2 0 0 は情報処理装置、符号 1 2 0 2 はキーボードなどの入力部、符号 1 2 0 4 は情報処理本体、符号 1 2 0 6 は上記実施形態の液晶装置を備えた液晶表示部を示している。

【 0 0 3 5 】

このように、図 6 ～図 8 に示すそれぞれの電子機器は、上記実施形態の液晶装置のいずれかを備えたものであるので、表示品質に優れた、信頼性の高い電子機器となる。

【 0 0 3 6 】

〔実施例〕

次に、本発明に係る液晶装置の特性を確認するために以下の実施例を行った。

(実施例 1)

まず、実施例 1 の液晶表示装置は、接着剤として光硬化性成分たるアクリル基と、熱硬化性成分たるエポキシ基を含む樹脂を用いた場合であって、ディスペンサーを用いて液晶注入口のない閉口枠状のシール材を形成したものである。具体的には、 $370\text{ mm} \times 470\text{ mm}$ のガラス基板上に、上記接着剤をディスペンサーにて描画後、スペーサーとして樹脂製固着スペーサーを密度 100 個/mm^2 で散布し、 100°C で 10 分加熱することにより基板表面に該スペーサーを固着させた。その後、接着剤を印刷した基板の接着剤枠内部にディスペンサーにより液晶を滴下し、狙いセルギャップを $4\text{ }\mu\text{m}$ として真空中にて基板を貼り合わせた。

【0037】

貼り合わせ後、大気解放し、基板表面に対して、UV 照射器として出力 100 mW/cm^2 (365 nm) の高圧水銀灯を用い UV 照射を行い、次に、オープン内で加熱を行った。なお、UV 照射時間、及びオープン内での加熱時間、加熱温度を変化させることにより、表 1～表 3 に示すように、アクリル基の最大硬化率(%)、エポキシ基の硬化率(%) がそれぞれ異なるシール材を形成した。このような UV 照射及び加熱による硬化工程後、対角 2 インチの STN パネル（カラーフィルタなし）を切り出し、図 1 に示すような構成の液晶表示装置を得た。そして、得られた液晶表示装置について、シール強度検査、信頼性評価、セルギャップ検査を行い、それぞれ硬化率(%) の異なる液晶表示装置毎の不良率(%) を測定した。

【0038】

シール強度検査は、JIS R1601 に準拠したもので、JIS R1601 では加重スピード 0.5 mm/min のところ、本実施例では加重スピードを 0.1 mm/sec とし、加重開始から 10 秒後、すなわち、 1.0 mm 加重された状態で 10 秒放置した後のシール剥がれの発生率(%) を調査した。結果を表 1 に示す。

【0039】

信頼性評価は、温度60℃、湿度90%の条件下、500時間放置した後、シール材に水分が透過することによって発生する不良の発生率(%)を調査した。結果を表2に示す。

【0040】

また、セルギャップ評価は、加熱終了後、パネルを切り出した後のパネル面内のセルギャップ均一性を評価し、セルギャップ不良の発生率(%)を調査した。なお、セルギャップ不良は、面内のセルギャップがレンジで0.05μmを超えたものを対象とした。結果を表3に示す。

【0041】

【表1】

		アクリル最大硬化率								
		50	55	60	70	80	90	95	97	99
エポキシ成分 硬化率	50	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	55	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	60	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	70	0	0	0	0	0	0	0	3	4
	80	0	0	0	0	0	0	0	5	5
	90	0	0	0	0	0	0	0	8	12
	95	3	3	3	4	4	7	10	17	30

【0042】

【表2】

		アクリル最大硬化率								
		50	55	60	70	80	90	95	97	99
エポキシ成分 硬化率	50	5	5	5	5	4	4	4	3	3
	55	3	2	2	2	1	1	1	1	1
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【0043】

【表 3】

		アクリル最大硬化率								
		50	55	60	70	80	90	95	97	99
エポキシ成分 硬化率	50	7	3	0	0	0	0	0	0	0
	55	8	4	0	0	0	0	0	0	0
	60	8	4	0	0	0	0	0	0	0
	70	8	4	0	0	0	0	0	0	0
	80	8	5	0	0	0	0	0	0	0
	90	7	4	0	0	0	0	0	0	0
	95	8	4	0	0	0	0	0	0	0

【0044】

表1に示すように、シール強度については、エポキシ基（エポキシ成分）の硬化率が95%の場合、強度低下を引き起こす場合があり、また、アクリル基（アクリル成分）の最大硬化率が97%を超える場合にも、強度低下を引き起こす場合があった。一方、エポキシ基の硬化率が50～90%で、アクリル基の最大硬化率が50～95%の場合は、シール強度については良好な結果を示した。

【0045】

表2に示すように、信頼性評価については、エポキシ基の硬化率が55%以下の場合、過度の水分吸収を引き起こす場合があった。一方、エポキシ基の硬化率が60～95%の場合、アクリル基の最大硬化率に拘らず、信頼性評価については良好な結果を示した。

【0046】

表3に示すように、セルギャップ不良発生率については、アクリル基の最大硬化率が55%以下の場合、面内のセルギャップがレンジで $0.05\mu\text{m}$ を超えてしまう場合があった。一方、アクリル基の最大硬化率が60%を超えると、エポキシ基の硬化率に拘らず、セルギャップ不良発生評価については良好な結果を示した。

【0047】

比較として、アクリル成分のみにより構成されたシール材を用いた液晶表示装置の場合のシール強度不良発生率を調査した。具体的にはアクリル成分のみによ

り構成されたシール材は、硬化剤として紫外線硬化剤と粒子状の熱硬化剤を含んでおり、硬化条件は紫外線を 1500 mJ/cm^2 照射して最大硬化率を約 50 %まで上げた後、 120°C で加熱時間を調整することにより所定の硬化率を得、各硬化率毎のシール強度不良発生率を調査した。結果を表 4 に示す。

【0048】

【表 4】

アクリル最大硬化率	50	55	60	70	80	90	95	97	99
シール強度不良発生率	100	100	100	100	100	97	95	94	94

【0049】

このようにアクリルタイプのみでシール材を構成すると、特に硬化率の低い範囲においては十分なシール強度が得られないことが分かる。

【0050】

また、エポキシ成分のみにより構成されたシール材を用いた液晶装置の場合の信頼性評価における不良発生率（表 5）、及びシール強度不良発生率（表 6）を調査した。具体的には、 100 mW/cm^2 の紫外線を照射し、その照射時間を調整することによりそれぞれ異なる硬化率を得、各硬化率毎の不良発生率（表 5）、及びシール強度不良発生率（表 6）を調査した。

【0051】

【表 5】

硬化率	50	55	60	70	80	90	95
初期	90	83	70	38	20	14	8
100時間後	100	100	100	100	100	100	100

【0052】

【表 6】

硬化率	50	55	60	70	80	85	90	95
発生率	0	0	0	0	1	4	30	50

【0053】

このように光硬化性のエポキシ成分のみにて構成されたシール材を用いると、硬化率が小さいと、信頼性評価において初期の不良発生が高く、また硬化率が大いとし、シール強度不良発生率が高くなる傾向にあり、すなわちエポキシ成分のみでは信頼性とシール強度を両立させることが難しいことが分かる。

【0054】

このような比較例から、アクリル成分のみでは十分な強度が得られ難く、エポキシ成分のみでは、信頼性とシール強度とを共に十分なものとする事は困難であることが分かる。

【0055】

以上の結果から、エポキシ基とアクリル基とを含む樹脂を用い、エポキシ基の硬化率を60～90%とし、さらにアクリル基の最大硬化率を60～95%としてシール材を構成することで、高い強度を備えるとともに、封止性にも優れ、信頼性の高い液晶表示装置を提供可能であることが分かる。

【0056】

(実施例2)

次に、実施例2の液晶表示装置は、実施例1と同様のシール材を用い、ディスプレイにより液晶注入口を備えた形にて該シール材形状を描画したものである。この実施例2においても、アクリル成分を硬化すべくUV照射を実施例1と同条件にて行い、エポキシ成分を硬化すべくオーブン内で実施例1と同条件にて加熱を行った。その他の条件についても、実施例1と同条件にて作製した。得られた実施例2の液晶表示装置について、シール強度検査(表7)、信頼性評価(表8)、セルギャップ検査(表9)を行い、それぞれ硬化率の異なる液晶表示装置

毎の不良率(%)を測定した。

【0057】

【表7】

		アクリル最大硬化率								
		50	55	60	70	80	90	95	97	99
エポキシ成分 硬化率	50	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	55	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	60	0	0	0	0	0	0	0	3	2
	70	0	0	0	0	0	0	0	3	4
	80	0	0	0	0	0	0	0	4	6
	90	0	0	0	0	0	0	0	6	11
	95	2	3	3	4	5	8	12	15	28

【0058】

【表8】

		アクリル最大硬化率								
		50	55	60	70	80	90	95	97	99
エポキシ成分 硬化率	50	5	5	5	4	4	4	3	3	3
	55	3	3	2	2	2	1	1	1	1
	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【0059】

【表 9】

		アクリル最大硬化率								
		50	55	60	70	80	90	95	97	99
エポキシ成分 硬化率	50	7	4	0	0	0	0	0	0	0
	55	7	4	0	0	0	0	0	0	0
	60	7	4	0	0	0	0	0	0	0
	70	7	4	0	0	0	0	0	0	0
	80	7	4	0	0	0	0	0	0	0
	90	7	4	0	0	0	0	0	0	0
	95	6	3	0	0	0	0	0	0	0

【0060】

以上の結果から、シール材に液晶注入口を形成し、基板貼合せ後において液晶を注入した場合にも、液晶注入口を形成しない実施例 1 と同様、エポキシ基とアクリル基とを含む樹脂を用い、エポキシ基の硬化率を 60～90% とし、さらにアクリル基の最大硬化率を 60～95% としてシール材を構成することで、高い強度を備えるとともに、封止性にも優れ、信頼性の高い液晶表示装置を提供可能であることが分かる。

【0061】

なお、UV 照射量によるアクリル樹脂の最大硬化率 (%) について評価したところ、図 9 に示すような結果となり、硬化率を 60～95% に設定しようとする場合は、UV 照射量を $1000 \sim 6000 \text{ mJ/cm}^2$ とする必要があることが分かった。

【0062】

また、上記実施例 1 及び実施例 2 では、白黒パネルを用いており、そのため UV 照射の際、シール材全面に UV を照射しているが、カラーパネルを用いた場合には、一方の基板はカラーフィルタ、他方の基板は金属配線等により、シール材（接着剤）に対して十分に UV 照射されない等の不具合が懸念されるが、UV 照射されている部分のアクリル成分の硬化率、すなわち最大硬化率が 60～95% であれば良く、部分的に硬化率が 60% 未満の部分が存在してもセルギャップへの影響は殆どない。また、スペーサーとして球状の樹脂球を散布したが、貝柱状

のスペーサーを基板上に配設する構成としても良い。また、光硬化性成分としてアクリル基を用いているが、メタクリル基を用いることも可能である。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明の液晶装置によれば、シール材を、光硬化性成分と熱硬化性成分とを含むものとし、さらに光硬化性成分の最大硬化率を 6 0 % ~ 9 5 %、熱硬化性成分の硬化率を 6 0 % ~ 9 0 % としたため、熱硬化性成分を単独で用いた場合に比して短時間で硬化でき、さらに光硬化性成分を単独で用いた場合に比して強度も高いものとなる一方、各成分の硬化率を上記値としたことにより接着強度と封止性とを十分に備えたものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態の液晶表示装置を各構成要素とともに対向基板の側から見た平面図である。

【図 2】 図 1 の H - H ' 線に沿う断面図である。

【図 3】 同、液晶表示装置の画像表示領域においてマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図である。

【図 4】 同、液晶表示装置の部分拡大断面図である。

【図 5】 図 1 の液晶表示装置の変形例を示す平面図である。

【図 6】 本発明の電気光学装置を用いた電子機器の一例を示す斜視図である。

【図 7】 同、電子機器の他の例を示す斜視図である。

【図 8】 同、電子機器のさらに他の例を示す斜視図である。

【図 9】 アクリル成分における UV 照射量と硬化率との関係を示す図。

【符号の説明】

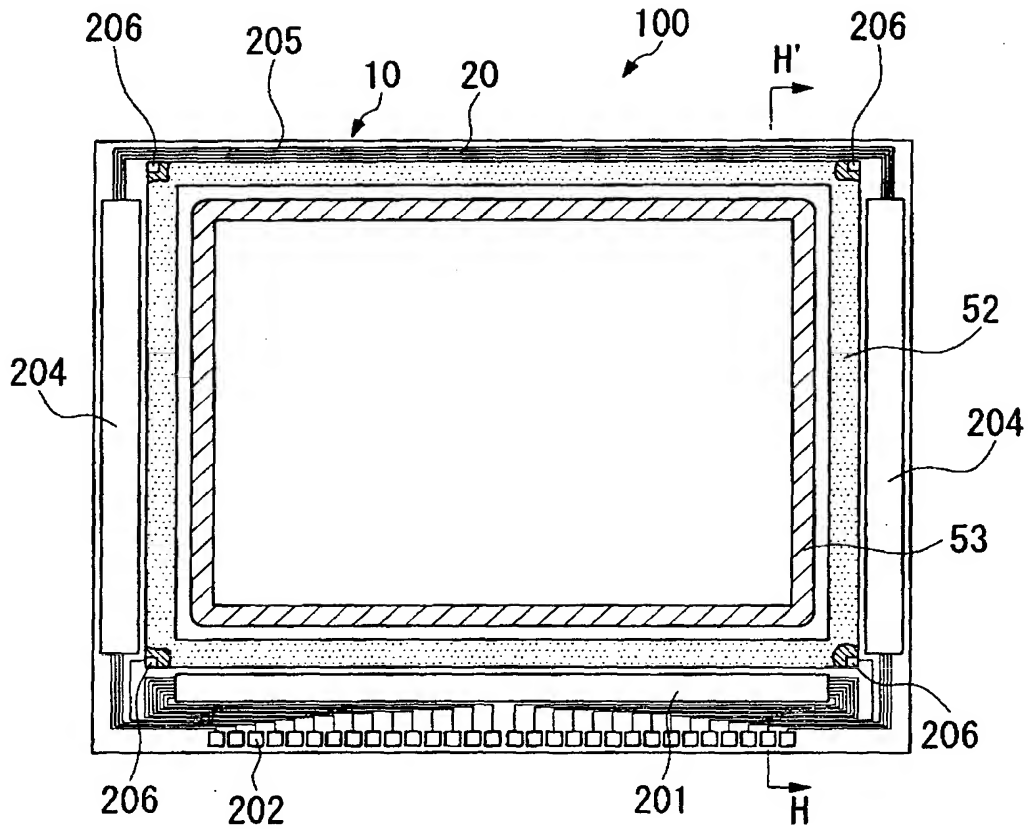
- 1 0 下側基板 (T F T アレイ基板)
- 2 0 上側基板 (対向基板)
- 5 0 液晶層
- 5 2 シール材
- 5 4 封止材

5 5 液晶注入口

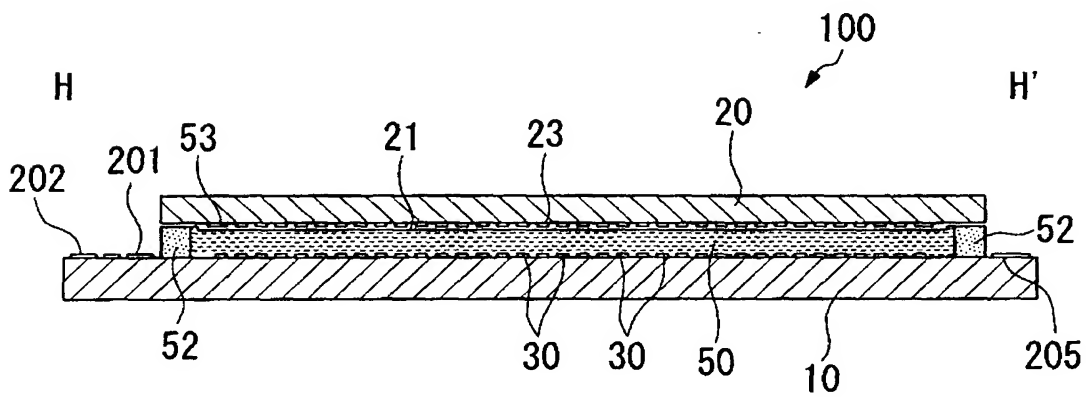
1 0 0 液晶表示装置 (液晶装置)

【書類名】 図面

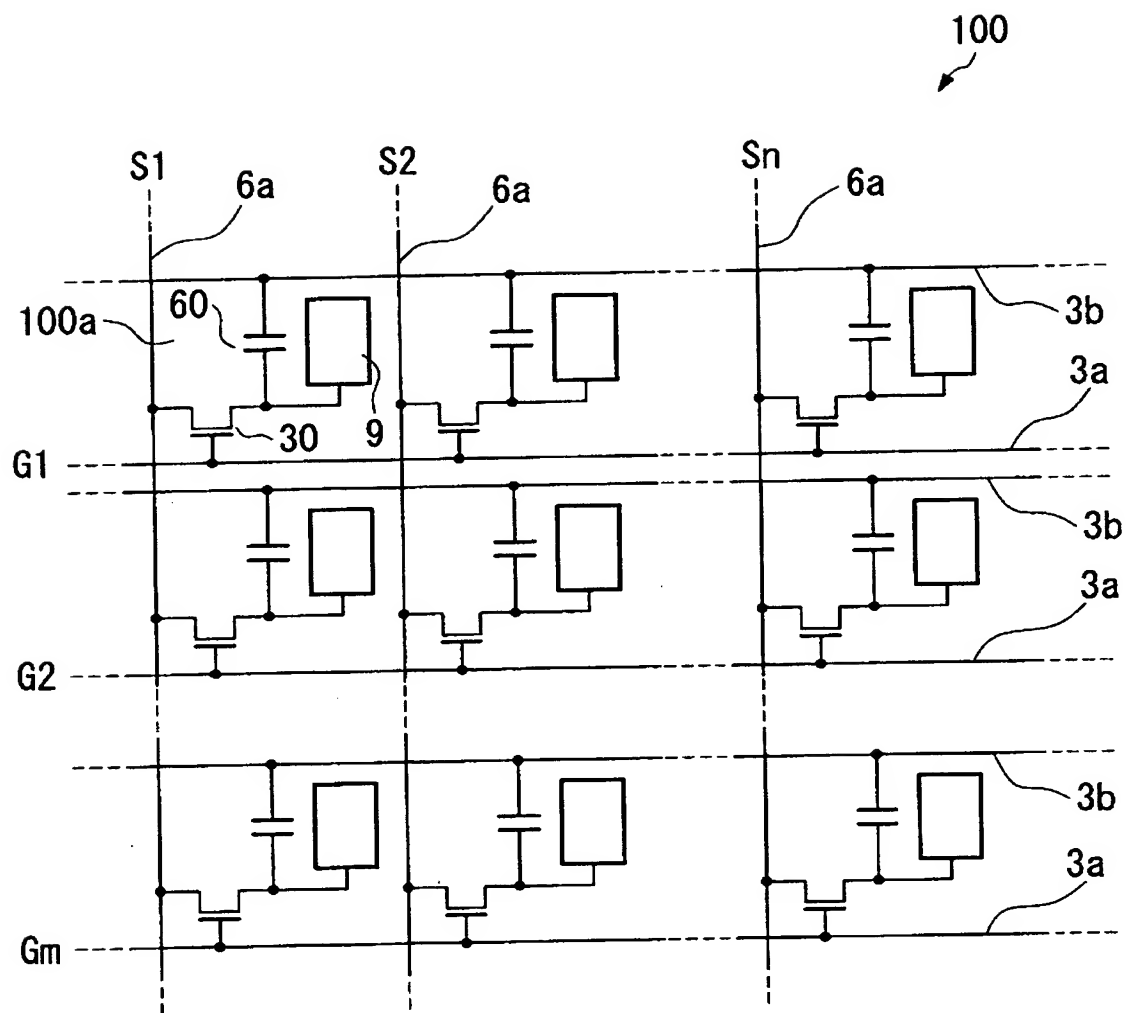
【図 1】



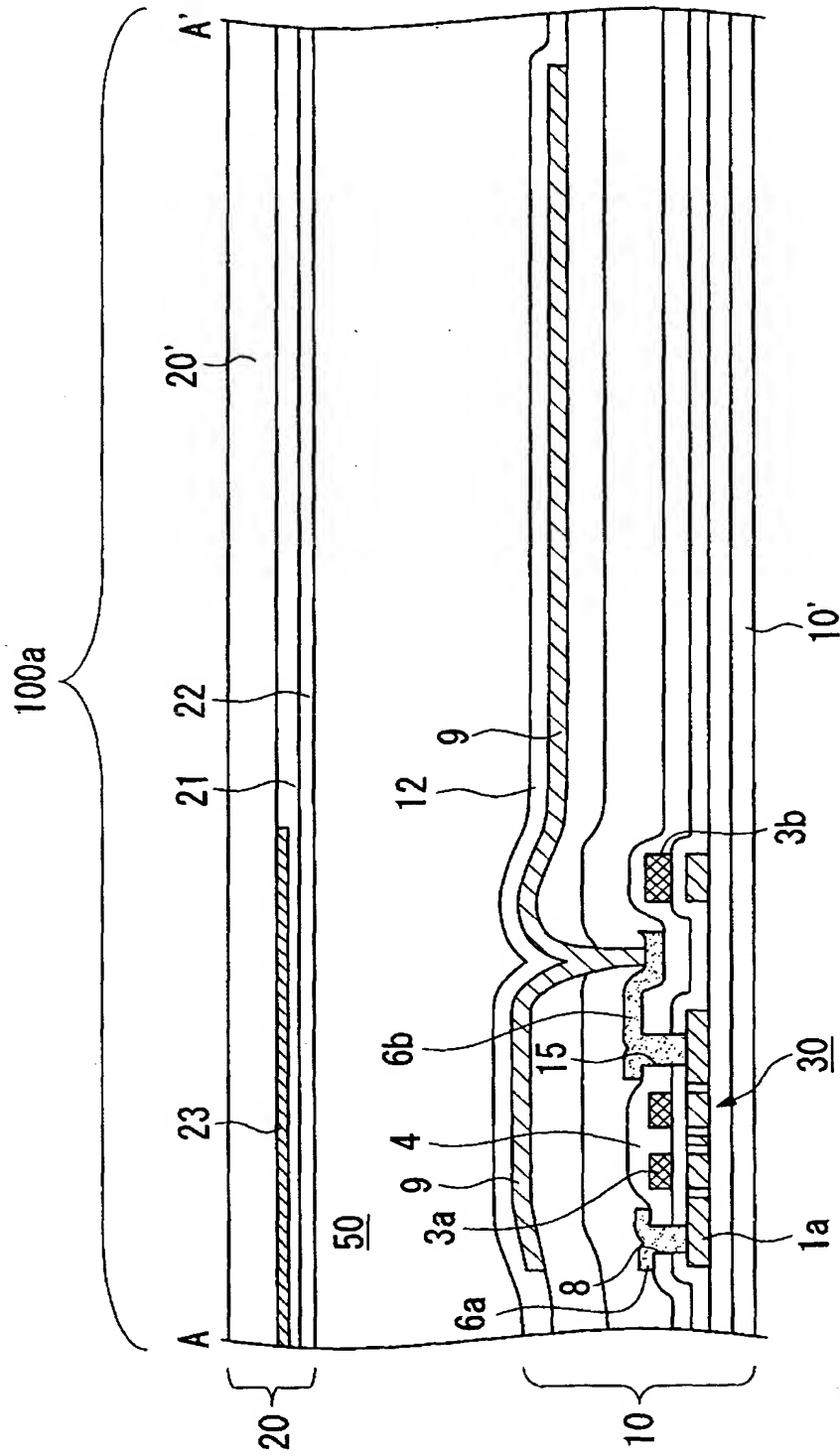
【図 2】



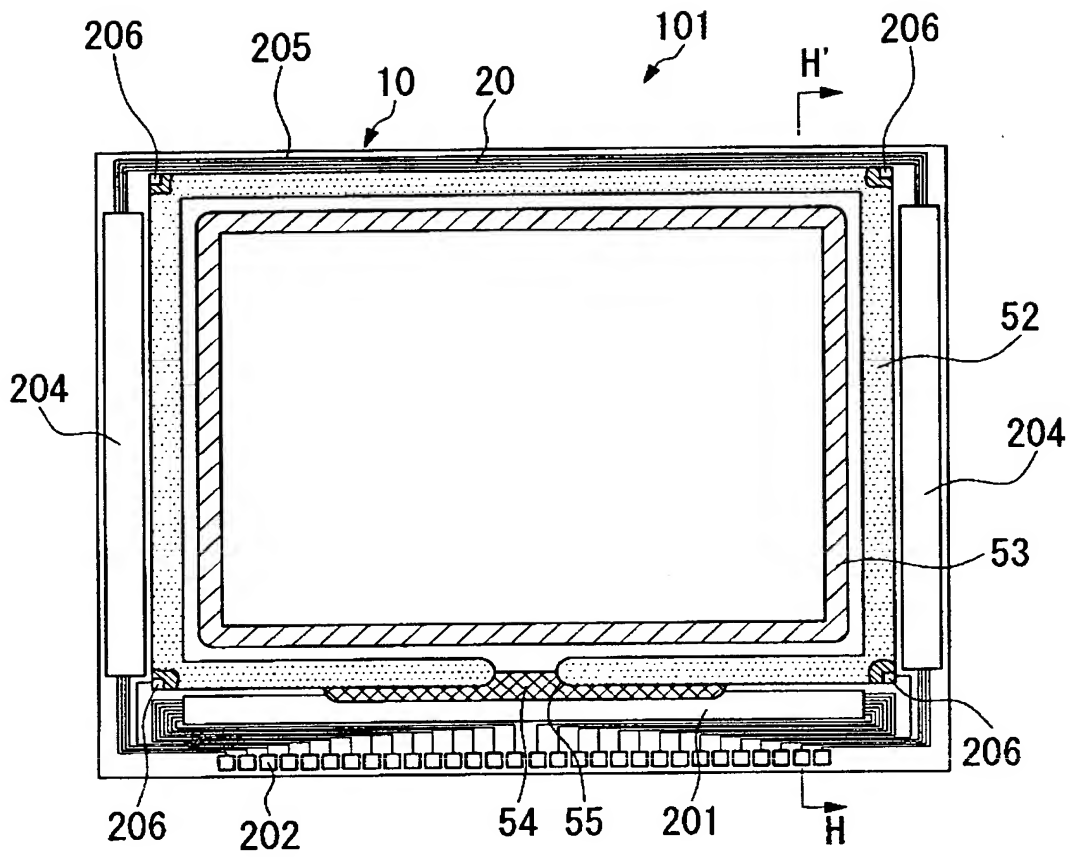
【図 3】



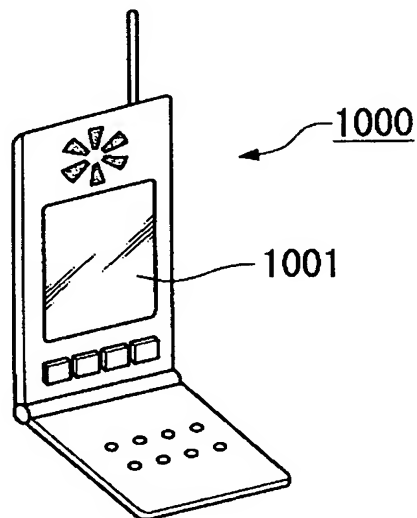
【図 4】



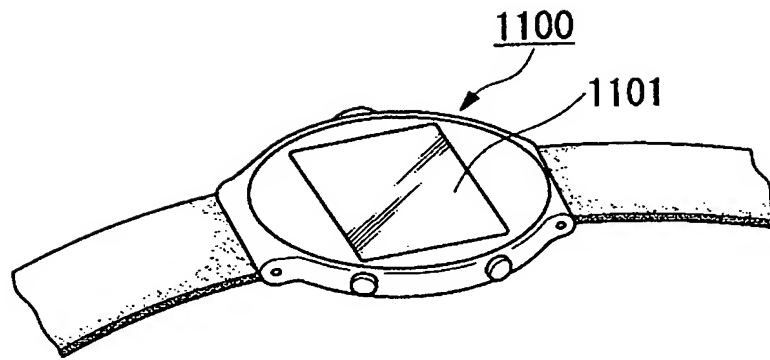
【図 5】



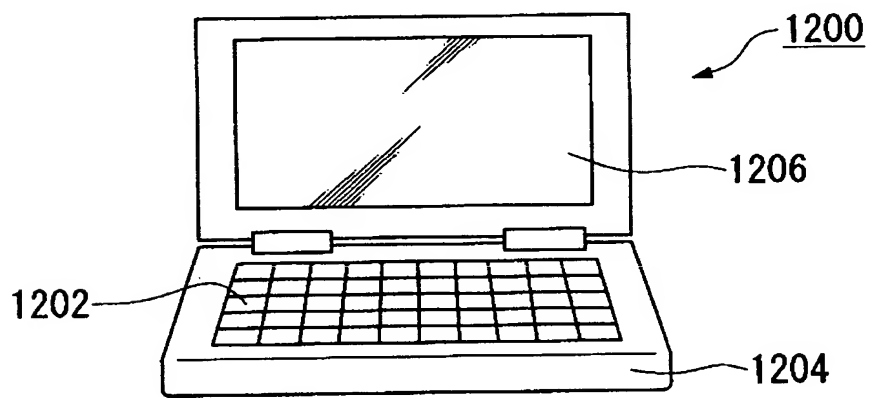
【図 6】



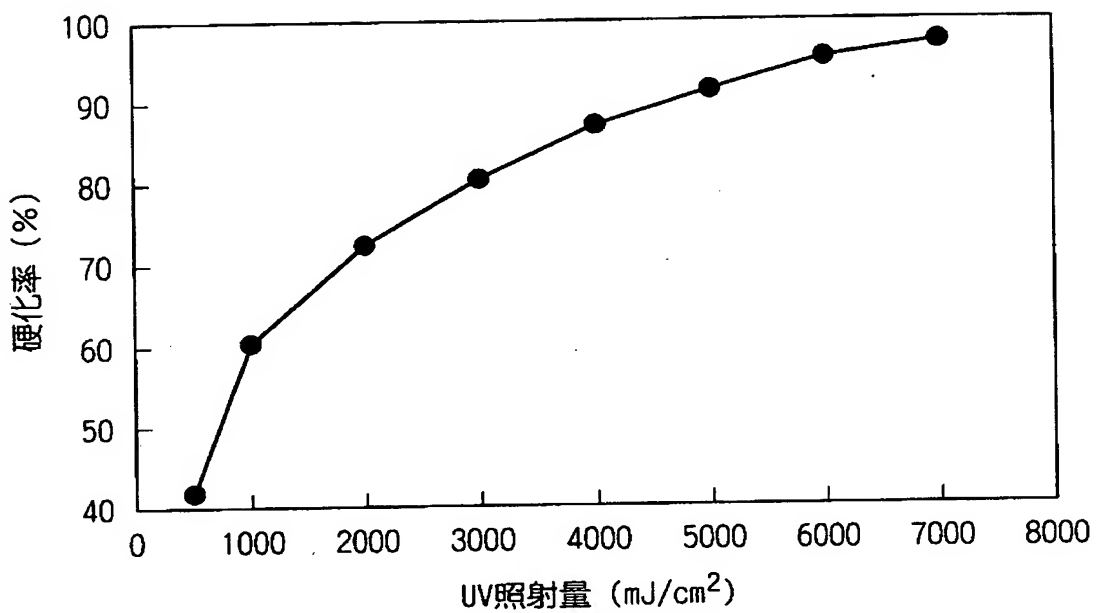
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 比較的短時間で硬化することが可能であるとともに、十分な接着強度を備えた液晶装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置 1 0 0 は、一対の基板 1 0，2 0 間に液晶層が挟持されてなり、一対の基板 1 0，2 0 を貼着するとともに、液晶層を基板内に封止するシール材 5 2 を備える。このシール材 5 2 は光硬化性成分と熱硬化性成分を含むものであって、光硬化性成分の最大硬化率が 6 0 % ～ 9 5 %、熱硬化性成分の硬化率が 6 0 % ～ 9 0 % とされている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-227677
受付番号	50201159196
書類名	特許願
担当官	野本 治男 2427
作成日	平成14年 8月13日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100110364
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	実広 信哉

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社